



(12)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B01F 5/04**, B01F 3/04

(22) Anmeldetag: 20.05.1998

(74) Vertreter:  
Graf, Helmut, Dipl.-Ing.  
Postfach 10 08 26  
93008 Regensburg (DE)

(71) Anmelder:  
**Innova/G Entwicklungsgesellschaft m.b.H.**  
**85256 Pasenbach (DE)**

**(54) Mischkopf zum zerstäuben von Flüssigkeiten in Gas- oder Dämpfförmigen Medien**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten mit gas- oder dampfförmigen Medien, unter Verwendung einer von der Flüssigkeit und den Medien durchströmten Mischkammer und einem in dieser Kammer angeordneten Umlenk- und/oder Verwirbelungselement.

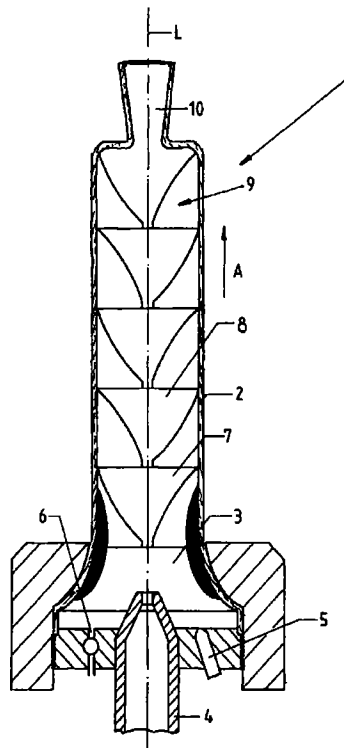


FIG. 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten mit gas- oder dampfförmigen Medien.

In vielen Bereichen der Technik ist es notwendig, Flüssigkeiten mit gas- oder dampfförmigen Medien zu mischen, insbesondere in ein gas- oder dampfförmiges Medium, beispielsweise in Luft, eine Flüssigkeit, beispielsweise Wasser oder Wasser vermischt mit Wirkstoffen, fein verteilt einzubringen, so daß ein Luftstrom erhalten wird, in dem die Flüssigkeit als extrem kleine Tröpfchen nebelartige enthalten ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung aufzuzeigen, mit der ein intensivstes Mischen von Flüssigkeiten mit einem gas- oder dampfförmigen Medium möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung entsprechend dem Patentanspruch 1 oder 2 ausgebildet.

Bei einer Ausführung der Erfindung erfolgt ein ständiges Umlenken des die Flüssigkeit und das gas- oder dampfförmige Medium enthaltenden Stromes in unterschiedlichen oder entgegengesetzten Richtungen an den in Richtung der Mischraum-Achse aufeinander folgenden Umlenkflächen. Hierdurch wird nach einer der Erfindung zugrundeliegenden Erkenntnis eine besondere Misch-Wirkung dadurch erreicht, daß die Flüssigkeitspartikel in dem Strom ein höheres spezifisches Gewicht als die Gas- und Dampfpartikel aufweisen. Die Flüssigkeitspartikel drängen also beim Umlenken aufgrund ihrer größeren Zentrifugalkraft bezogen auf die Umlenkachse weiter nach außen und versuchen, sich an der Umlenkfläche unter die Gas- oder Dampfpartikel zu drängen. Beim Auftreffen des Stromes auf die nächste Umlenkfläche liegen dieser zunächst die Gas- oder Dampfpartikel näher und es kommt durch die hier erneut unter die Gas- oder Dampfpartikel drängen Flüssigkeitspartikeln zu einer erneuten Durchmischung.

Bei einer anderen Ausführung der Erfindung bilden die Mischelemente in der Mischkammer an Flächen, auf denen sich ein Flüssigkeitsfilm abscheiden kann, Abrißkanten, an denen die Flüssigkeit kleine Tröpfchen bildet, die dem Gas- oder Dampfstrom beigemischt werden, so daß sich hierdurch eine optimale und fein verteilte Mischung der Flüssigkeit mit dem Dampf- oder Gasstrom ergibt.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, beide Maßnahmen, d.h. das ständige Durchmischen durch Umlenken und das Bilden der feinen Flüssigkeitspartikel an den Abrißkanten zu kombinieren.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in vergrößerter Darstellung und im Längsschnitt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum

Mischen einer Flüssigkeit mit einem gas- oder dampfförmigen Medium, beispielsweise zum Mischen von Luft und Wasser;

Fig. 2 in vereinfachter Teildarstellung eine Teillänge des Mischrohres der Vorrichtung der Figur 1 mit den in diesem Mischrohr vorgesehenen Mischelementen und einem Gas- oder Luftstrom S1 und einem Strom der Flüssigkeits-Partikel S2 zur Erläuterung der Wirkung der Vorrichtung der Figur 1;

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung und im Längsschnitt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Darstellung ähnlich Fig. 1;

Fig. 4 die Verwendung der Vorrichtung der Figur 1 in einer schematisch im Längsschnitt dargestellten Schneekanone.

Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung dient zum intensiven Mischen von Flüssigkeit mit einem Gas oder mit Luft, d.h. bei der dargestellten Ausführungsform zum fein verteilten Beimischen von Wasser in einem Luftstrom derart, daß ein Luftstrom bzw. ein Nebel erhalten wird, in welchem das Wasser in extrem kleinen Tröpfchen verteilt ist. Gleichzeitig wird bei der in der Figur 1 dargestellten Vorrichtung auch durch Entspannung der Luft eine Abkühlung in der Weise erreicht, daß ab bestimmter Wasser- und Lufttemperatur eine Schneebildung eintritt.

Die Vorrichtung 1 umfaßt ein rohrartiges Gehäuse 2, welches sich zu seinem in der Figur 1 unteren Ende erweitert und dort eine Entspannungskammer 3 bildet.

Achsgleich mit der Längsachse L des Gehäuses ist am Boden der Entspannungskammer 3 eine Wasseraustrittsdüse 4 vorgesehen, über die Wasser mit einem vorgegebenen Druck, beispielsweise mit 2 Bar zugeführt wird. Um die Düse 4 ringförmig verteilt sind Luftaustrittsdüsen 5 vorgesehen. Anstelle dieser Einzeldüsen 5 kann auch eine die Düse 4 konzentrisch umschließende Ringdüse 6 vorgesehen sein. Mit 2' ist eine Befestigungsmutter bezeichnet, mit der das Gehäuse 2 auf einem nicht dargestellten Träger, Maschinengehäuse usw. befestigt werden kann.

Auf die Kammer 3 folgend sind in dem im wesentlichen kreiszylinderförmigen Teil des Gehäuses 2 in Richtung der Längsachse L gegeneinander versetzt mehrere Umlenkelemente 7 vorgesehen, die jeweils von einer Wandung gebildet sind, die an ihrer der Längsachse L zugewandten Seite konkav gekrümmt ist, d.h. dort konkave Umlenk-Flächen 7' bzw. 8' bildet. Diese Umlenkflächen sind jeweils Teil einer gedachten, sich um die Längsachse L erstreckenden oder drehenden Schrauben-Fläche, wobei die Drehrichtung bei den Umlenkflächen 7' und 8' entgegengesetzt ist. In Richtung der Längsachse L wechseln die Umlenkelemente 7 und 8 und damit auch die Umlenkflächen 7' und 8' ab. Die Elemente 7 und 8 sind Bestandteil eines Verwirbelungs- und Mischkörpers 9.

An dem der Kammer 3 entferntliegenden Ende besitzt das Gehäuse 2 einen achsgleich mit der Achse L angeordneten Ausgang 10, der als Venturi-Düse ausgeführt ist, d.h. eine wirksame Expansion der das Gehäuse 2 durchströmenden Luft am Auslaß 10 und damit eine nochmalige Abkühlung bewirkt.

Mit der Vorrichtung 1 wird zum einen eine Abkühlung durch zweimalige Entspannung der das Gehäuse 2 von der Kammer 3 zum Auslaß 10 hin durchströmenden Luft (Pfeil A) erreicht, und zwar zum einen in der Kammer 3 und zum anderen am Auslaß 10, so daß ab einer bestimmten Wasser- und Lufttemperatur eine Schnee- und Eisaufbildung erfolgt und dieser maschinell erzeugte Schnee am Auslaß 10 austritt. Um eine Vereisung in der Kammer 3 zu vermeiden, erfolgt am Übergang zwischen der Kammer 3 und dem übrigen Gehäuse 2 in Strömungsrichtung A eine Verengung des Gehäuse- bzw. Strömungsquerschnittes und damit eine Beschleunigung, wodurch sich bildendes Eis mitgerissen wird.

Eine weitere wesentliche Eigenschaft der Vorrichtung 1 besteht in der sehr feinen Beimischung des Wassers in den Luftstrom, d.h. in der sehr innigen Vermischung des Wassers mit der Luft, so daß das Wasser als feinsten Nebel im Luftstrom enthalten ist. Dies wird entsprechend der Figur 2 durch die ständige Umlenkung des Stromes an den Umlenkelementen 7' und 8' der Umlenkelemente in entgegengesetzten Richtungen erreicht. Die Umlenkelemente 7' und 8' sind so angeordnet, daß der beispielsweise auf eine Umlenkelementfläche 7' an einer Seite der Längsachse L auftreffende Strom an dieser Umlenkelementfläche so umgelenkt wird, daß er auf die in Strömungsrichtung A folgende Umlenkelementfläche 8' auf der anderen Seite der Längsachse L trifft und von dort wieder auf eine in Strömungsrichtung folgende Umlenkelementfläche 7' umgelenkt wird usw. Der Strom bewegt sich dabei jeweils bezogen auf die Längsachse L auch radial nach außen und wieder radial nach innen. Jede Umlenkung hat zur Folge, daß der Wasseranteil (S1) aufgrund seines größeren spezifischen Gewichtes und aufgrund der bei jedem Umlenken auftretenden Zentrifugalkräfte stärker nach außen drängt als die Luftpartikel (S2). Da bei Auftreffen des Stromes auf die jeweils folgende Umlenkelementfläche die Zentrifugalkräfte in entgegengesetzter Richtung wirken, kommt es also bei jedem Umlenken zu einem Durchmischen der Wasser- und Luftpartikel. An der Umlenkelementfläche 7' erfolgt bei der für die Figur 2 gewählten Darstellung ein Umlenken des Stromes um eine gedachte, senkrecht oder quer zur Zeichenebene, d.h. senkrecht oder quer zur Längsachse L verlaufende Achse im Uhrzeigersinn. An der nächstfolgenden Umlenkelementfläche 8' erfolgt dann ein Umlenken des Stromes wiederum um eine gedachte, senkrecht oder quer zur Längsachse L oder zur Zeichenebene der Figur 2 liegende Umlenkelementachse im Uhrzeigersinn usw.

Die Umlenkelemente 7 und 8 sind beispielsweise Bestandteil eines aus einem geeigneten Material, beispielsweise aus Edelstahl hergestellten Verwirbelungs-

und Mischkörpers 9, der dann beispielsweise an seinen Flächen auch noch mit einer geeigneten Oberflächenbeschichtung, beispielsweise Teflon versehen ist.

Als weitere mögliche Ausführungsform ist eine Vorrichtung 1a wiedergegeben, die sich von der Vorrichtung 1 im wesentlichen durch eine abweichende Ausbildung des Verwirbelungs- und Mischkörpers 9a unterscheidet, der aus mehreren in Richtung der Längsachse L aufeinanderfolgenden prismenartigen Körpern oder Mischelementen 17, die bei der dargestellten Ausführungsform jeweils einen Querschnitt in Form eines gleichzeitigen Dreiecks aufweisen, wobei die Winkelhalbierende des spitzen Winkels  $\alpha$  zwischen den beiden gleichlangen Querschnittsseiten 21 die Mittelebene M des jeweiligen Körpers 17 definiert, zu der dieser Körper symmetrisch ausgebildet ist und die parallel oder in etwa parallel zur Längsachse L liegt.

Die Körper 17 sind mit ihrem spitz zulaufenden Ende 18 jeweils dem auch bei der Vorrichtung 1a achsgleich mit der Längsachse L angeordneten Wasseraustrittsdüse 4 zugewandt, die möglichst dicht von den Luftaustrittsdüsen 5 bzw. 6 umgeben ist. Die Körper 17 sind weiterhin bei der dargestellten Ausführungsform jeweils um die Längsachse L relativ zueinander gedreht. Durch die Körper 17 erfolgt nicht nur ein mehrfaches Umlenken und Verwirbeln und damit ein inniges Durchmischen der aus den Düsen 4, 5 und 6 austretenden unterschiedlichen Medien bzw. Mediumströme (Wasser und Luft), sondern an den Kanten 19, die die Körper 17 jeweils an ihrer dem Ende 18 abgewandten Basis 20 zwischen dieser Basis und den Seitenflächen 21 bilden, erfolgt eine sehr feine Tröpfchenbildung, und zwar dadurch, daß der sich auf den Körpern 17 ausbildende Wasser- oder Flüssigkeitsfilm an diesen Kanten 19 jeweils in feinen Tröpfchen abreißt.

Bei der Vorrichtung 1a sind die Körper 17 Prismen der vorstehend beschriebenen Form. Es versteht sich, daß auch andere Körper, insbesondere prismenartige Körper mit anderer Formgebung verwendet werden können, die ebenfalls Abrißkanten 19 bilden. So sind beispielsweise kegel- oder pyramidenförmige Körper denkbar usw.. Die einzelnen Körper 17 sind z.B. durch ein beispielsweise starres Verbindungselement zu dem Umlenk- und Vernebelungselement 9a verbunden.

Die Vorrichtung 1 bzw. 1a dient z.B. als Düse, beispielsweise als Nukleator-Düse bei einer Schneekanon 11. Diese besteht in der Figur 4 aus dem sich kegelförmig verengenden und beidseitig offenen Gehäuse 12. Im Bereich des Gehäuseendes mit größerem Durchmesser ist eine Luftansaugöffnung 13 gebildet, an der sich ein elektrisch angetriebenes Gebläse 14 befindet. Die gegenüberliegende, offene Seite mit dem kleineren Querschnitt ist die Austrittsöffnung 15 für den das Gehäuse 11 in Richtung des Pfeiles B durchströmenden Luftstrom. In diesem Luftstrom innerhalb des Gehäuses 12 befindet sich der Auslaß 10 wenigstens einer Vorrichtung 1, so daß der Luftstrom bei entsprechenden Temperaturverhältnissen mit maschinell

erzeugten Schneepartikel (Nuklien) geimpft wird. An der Austrittsöffnung 15 befinden sich weitere Düsen 16, über die Wasser in den austretenden Luftstrom eingebracht wird, so daß dann unter Mitwirkung der von der Vorrichtung 1 erzeugten Schneepartikel in dem an der Austrittsöffnung 15 austretenden und expandierenden Luftstrom das über den Düsen 16 eingebrachte Wasser in dem austretenden Luftstrom zu maschinell erzeugten Schnee umgewandelt wird. Die Vorrichtung 1 bzw. 1a ist allerdings nicht nur als Nuklien-Erzeuger verwendbar, sondern beispielsweise bei entsprechender Dimensionierung auch direkt als Schneerzeuger bzw. Schneekanone.

Die Vorrichtung 1 bzw. 1a ist weiterhin, insbesondere auch in modifizierter Ausführung, bei der der venturirohrartige Auslaß durch einen einfachen Auslaß ersetzt ist, auch für viele andere Bereiche anwendbar, bei denen eine möglichst feine und/oder innige Vermischung einer Flüssigkeit mit einem gas- oder dampfförmigen Medium erforderlich ist. So kann die Vorrichtung beispielsweise als Düsenanordnung für die Luftbefeuchtung, als Düse zum Aufschäumen eines flüssigen Mediums, d.h. einer Flüssigkeit oder einer mit einem Zusatz versehenen Flüssigkeit, die unter Zugabe eines gas- oder flüssigen Mediums einen Schaum bildet, verwendet werden. Mögliche Anwendungen hierbei sind die Herstellung von Reinigungsschaum, Löschschaum, die Herstellung von aufgeschäumten Medien bei der Herstellung von leichten Produkten. Weiterhin eignet sich die Vorrichtung auch dazu um gas- oder dampfförmige Medien in Flüssigkeiten einzubringen, beispielsweise zum Zuführen von Luft oder Sauerstoff in Gewässer. Bei dieser Anwendung ist dann beispielsweise die Düse 4 als Einlaß derart ausgebildet, daß sich ein Wasser- oder Flüssigkeitsstrom durch das Gehäuse 2 ergibt, in denen dann über die Düsen 5 und/oder 6 das gas- und/oder dampfförmige Medium eingebracht wird.

Die Vorrichtung 1 bzw. 1a eignet sich weiterhin auch als Düse zum fein verteilten Ausbringen von Pflanzenbehandlungs- oder Schutzmitteln in der Landwirtschaft oder als Düse zum Vereisen von Pflanzen bzw. Blüten.

Die Vorrichtung 1 bzw. 1a eignet sich insbesondere auch als Düse für Feuerlöscher, Feuerlöschanlagen oder Sprinkleranlagen, bei denen als Löschmedium Wasser in Mischung mit einem gas- oder dampfförmigen Medium verwendet wird. Als gas- oder dampfförmiges Medium wird beispielsweise ein Gas oder ein Gasgemisch zugeführt, welches den Gefrierpunkt senkt. Geeignet sind für diesen Einsatz auch halogenierte Gase, CO<sub>2</sub>, Stickstoff oder Luft oder aber Gemische aus den vorgenannten Gasen.

#### Bezugszeichenliste

- |   |             |
|---|-------------|
| 1 | Vorrichtung |
| 2 | Gehäuse     |

- |         |                     |
|---------|---------------------|
| 2'      | Befestigungsmutter  |
| 3       | Kammer              |
| 4       | Wasseraustrittsdüse |
| 5, 6    | Luftdüse            |
| 5 7, 8  | Umlenkelement       |
| 7', 8'  | Umlenkfläche        |
| 9       | Umlenkkörper        |
| 10      | Auslaß              |
| 11      | Schneekanone        |
| 10 12   | Gehäuse             |
| 13      | Ansaugöffnung       |
| 14      | Gebälse             |
| 15      | Austrittsöffnung    |
| 16      | Wasserdüse          |
| 15 17   | Körper              |
| 18      | Ende                |
| 19      | Abrißkante          |
| 20      | Basis               |
| 21      | Fläche              |
| 20 A, B | Strömungsrichtung   |
| L       | Längsachse          |
| M       | Mittelebene         |

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten mit gas- und/oder dampfförmigen Medien, **gekennzeichnet** durch ein Gehäuse (2), dessen Innenraum wenigstens eine von der Flüssigkeit und dem gas- und dampfförmigen Medium in einer Strömungsrichtung (A) durchströmte Mischkammer bildet, durch wenigstens eine Öffnung (4) zum Zuführen der Flüssigkeit, und durch wenigstens eine weitere Öffnung (5, 6) zum Zuführen des gas- oder dampfförmigen Mediums, wobei in der Mischkammer Misch- oder Umlenkelemente (7, 8) vorgesehen sind, die in Strömungsrichtung aufeinander folgend Umlenkflächen (7', 8') für die Strömung (S) bilden, die jeweils beidseitig von einer sich in Richtung der Strömung erstreckenden Mischkammer-Achse (L) derart angeordnet und derart ausgebildet sind, daß der die Flüssigkeit und das gas- oder dampfförmige Medium enthaltende Strom an den Umlenkflächen und/oder an Gruppen von Umlenkflächen jeweils abwechselnd in unterschiedlichen und/oder entgegengesetzten Richtungen umgelenkt wird.
2. Vorrichtung zum Mischen von Flüssigkeiten mit gas- und/oder dampfförmigen Medien, **gekennzeichnet** durch ein Gehäuse (2) dessen Innenraum wenigstens eine von der Flüssigkeit und dem gas- und dampfförmigen Medium in einer Strömungsrichtung (A) durchströmte Mischkammer bildet, durch wenigstens eine Öffnung (4) zum Zuführen der Flüssigkeit, durch wenigstens eine weitere Öffnung (5, 6) zum Zuführen des gas- oder dampfförmigen Mediums, wobei in der Mischkammer Misch-

- oder Vernebelungselemente (17) vorgesehen sind, die in Strömungsrichtung aufeinanderfolgend Flächen (21) bilden, auf denen sich ein Flüssigkeitsfilm ausbilden kann und von denen jede in Strömungsrichtung an wenigstens einer Abreißkante (19) endet. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenflächen konkav gewölbt sind und/oder in Strömungsrichtung an wenigstens einer Abreißkante (19) enden. 10
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 15
- daß die Umlenflächen (7', 8') der Mischkammer-Achse L zugewandt sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 20
- daß jede Umlenfläche (7, 8) von einer Teilfläche einer um die Längsachse (L) ausgebildeten, gedachten Schraubenfläche oder einer gedachten, die Längsachse (L) umschließenden Schraubenfläche gebildet ist, und daß die in Längsrichtung (L) oder Strömungsrichtung (A) aufeinander folgenden Umlenflächen (7', 8') bzw. deren gedachte Schraubenflächen eine unterschiedliche Drehrichtung aufweisen. 25 30
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 35
- daß die Öffnung für das Zuführen der Flüssigkeit und/oder des gas- oder dampfförmigen Mediums jeweils von wenigstens einer Düse (4; 5, 6) gebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 40
- daß die Mischelemente (7, 8; 17) Bestandteil eines Mischkörpers (9, 9a) sind. 45
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 50
- daß die Öffnung zum Zuführen der Flüssigkeit achsgleich mit der Mischkammer-Achse (L) angeordnet ist, und/oder
- daß das Gehäuse (2) rohrartig ausgebildet ist und an einem Ende die Öffnungen (4, 5, 6) zum Zuführen der Flüssigkeit und des gas- oder dampfförmigen Mediums und am anderen Ende einen Auslaß (10) aufweist. 55
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß das Gehäuse (2) im Bereich des Einlasses für die Flüssigkeit und das gas- und dampfförmige Medium eine Expansionskammer (3) bildet, und/oder
- daß der Auslaß (10) des Gehäuses (2) als Diffusor und/oder derart ausgebildet ist, daß am Auslaß (10) eine Expansion des gasförmigen Mediums auftritt.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 15
- daß die Flächen (21) zur Ausbildung des Flüssigkeitsfilmes jeweils in Ebenen liegen, die mit der Strömungsrichtung (A) einen Winkel ( $\alpha$ ) kleiner als  $90^\circ$ , vorzugsweise einen Winkel ( $\alpha$ ) einen Winkel kleiner als  $45^\circ$  einschließen, der sich in Strömungsrichtung öffnet, und/oder
- daß die Abreißkante (19) von einer Kante zwischen der Fläche (21) zur Ausbildung des Flüssigkeitsfilmes und einer anschließenden Fläche (20) gebildet ist, und daß der zwischen diesen Flächen an der Außenseite des Mischelementes (17) gebildete Winkel ( $\beta$ ) der Abreißkante (19) größer als  $270^\circ$  ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 30
- daß die Misch- oder Vernebelungselemente (17) Prismen sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 35
- daß die Misch- oder Vernebelungselemente (17) jeweils um eine Achse parallel zur Strömungsrichtung relativ zueinander um einen vorgegebenen Winkelbetrag verdreht angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Ausbildung 40
- als Düse zum Erzeugen von Schnee in einem Luftstrom und/oder
- als Düse zur Erzeugung eines Aerosols, beispielsweise für die Luftbefeuchtung, zum Ausbringen von Behandlungsmitteln, beispielsweise Duftstoffen, Desinfektionsmitteln in eine Umgebung und/oder
- als Düse zur Verwendung in der Landwirtschaft zum Ausbringen von Wirkstoffen, beispielsweise von Pflanzenschutzmitteln, Schädlingsbekämpfungsmitteln, Konservierungsmitteln usw. und/oder

als Düse zum Belüften von Gewässern.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ihre Ausbildung als Düse für Feuerlöscher, Feuerlöschanlagen oder Sprinkler, wobei vorzugsweise die Flüssigkeit Wasser und das gasförmige Medium ein Gas oder Gasgemisch, welches den Gefrierpunkt senkt, und/oder ein halogeniertes Gas und/oder Kohlendioxid und/oder Stickstoff und/oder Luft ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

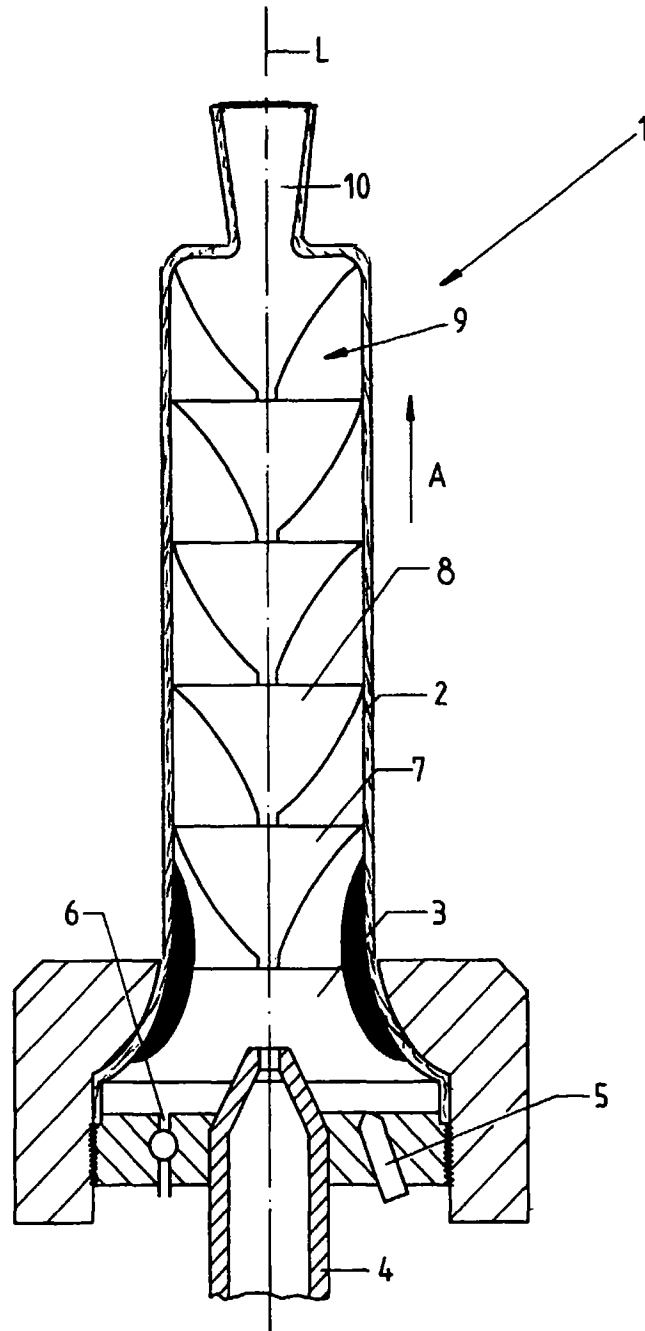
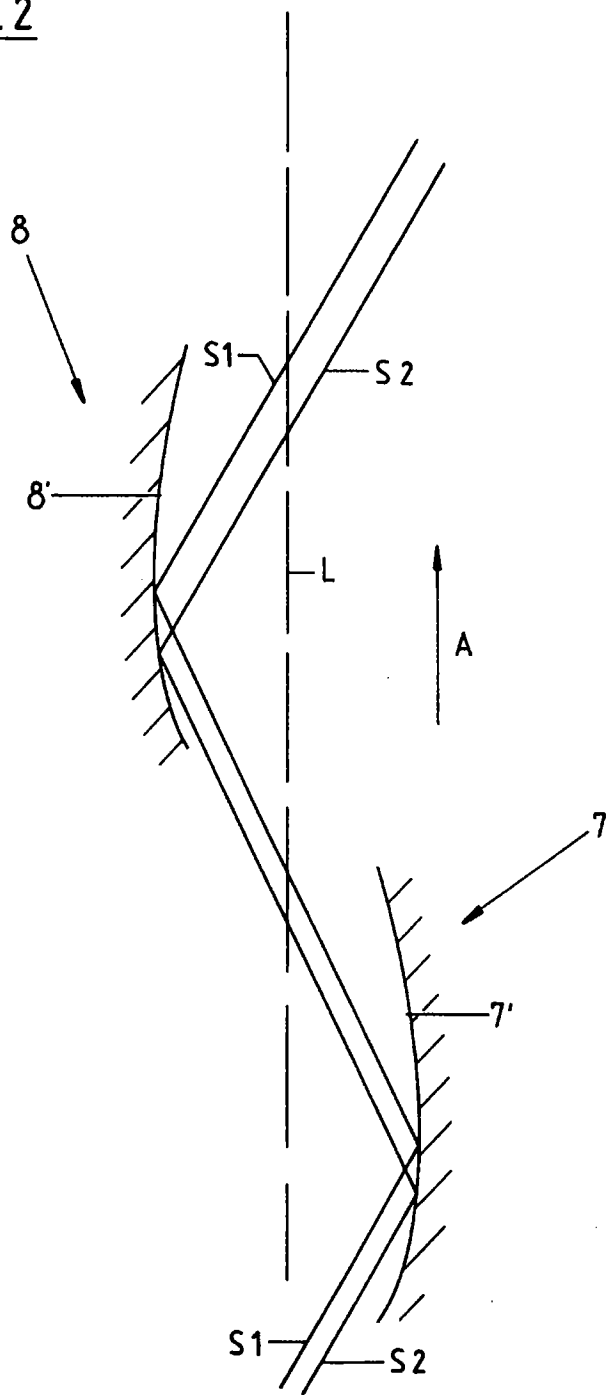
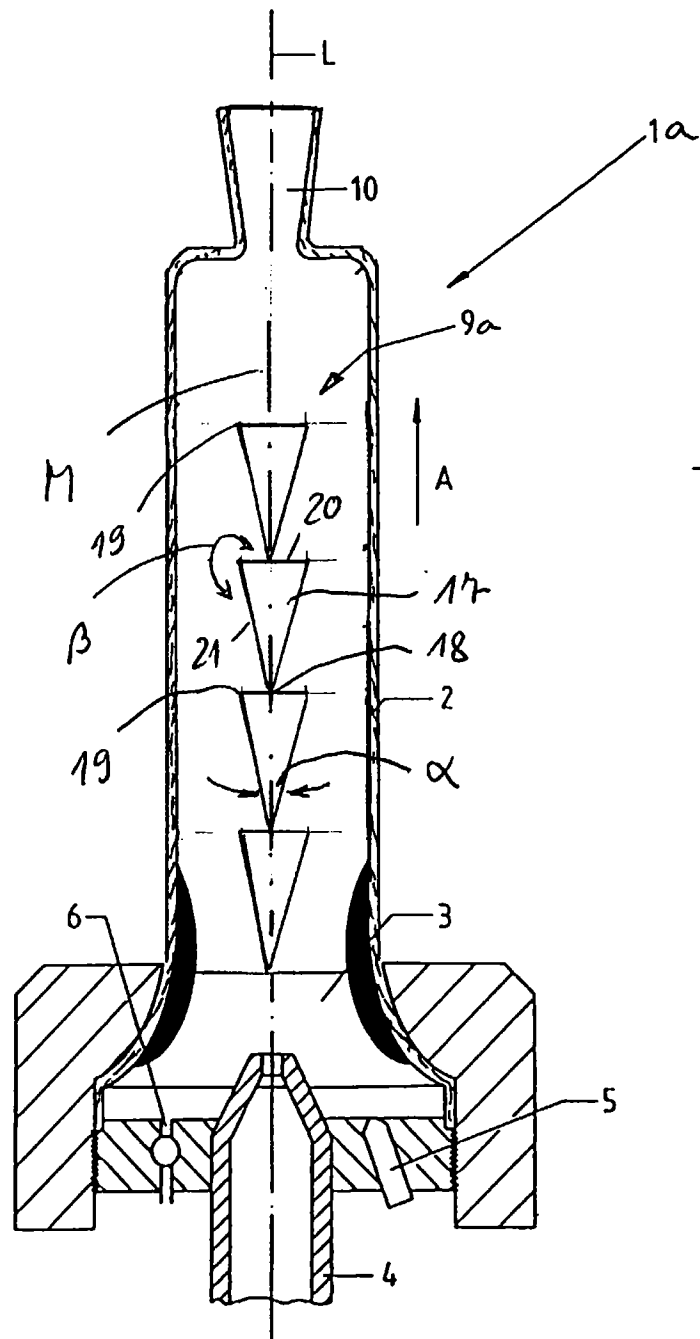


FIG. 1

FIG. 2







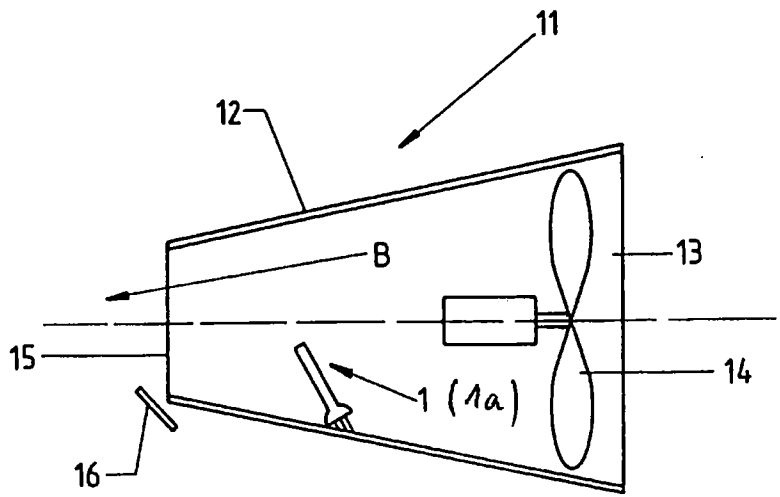


Fig 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 9155

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)      |
| X   | US 4 310 502 A (WAGNER ROSS I) 12. Januar 1982<br>* Zusammenfassung *  | 1, 3, 4, 6-8  | B01F5/04<br>B01F3/04                         |
| X   | US 4 603 035 A (CONNELL DAVID E ET AL) 29. Juli 1986<br>* Abbildungen 1-4 *  | 1, 4, 6-8   |  |
| X   | GB 2 056 871 A (MTA MUESZAKI KEMIAI KUTATO INT) 25. März 1981<br>* Zusammenfassung *   | 1   |  |
| A   |  | 9   |  |
| X   | US 4 027 789 A (DICKEY CLARENCE A) 7. Juni 1977<br>* Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 14; Abbildung 4 *  | 1   |  |
| X   | US 5 379 937 A (ROTHER CHARLES E) 10. Januar 1995<br>* Spalte 4, Zeile 10-48; Abbildung 4 *  | 1, 7  |  |
| X   | DATABASE WPI<br>Section Ch, Week 8335<br>Derwent Publications Ltd., London, GB;<br>Class J02, AN 83-751876<br>XP002076137<br>& SU 969 304 A (DNEPR CHEM TECHN INST)<br>* Zusammenfassung * | 2   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)<br>B01F |
| X   | DE 14 75 183 A (BERGAKADEMIE FREIBERG) 20. Februar 1969<br>* Seite 1; Abbildungen 1, 2 *   | 2   |  |
| A   | FR 2 733 696 A (DELBURGHE CECILE) 8. November 1996<br>* Zusammenfassung *  | 2   |  |
| -/--  |  |   |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |   |  |
| Recherchenort<br><b>MÜNCHEN</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>1. September 1998</b> |  |
|   |  | Prüfer<br><b>Hoffmann, A</b>                            |  |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : nichtschriftliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |  |   |  |

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 9155

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile              | Betrifft Anspruch                                      | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A  | US 2 993 469 A (W.B.TARPLEY) 25.Juli 1961<br>* Abbildung 2 *<br>---                              | 2  |   |
| A  | FR 1 337 141 A (AMF OVERSEAS CORPORATION)<br>20.Dezember 1963<br>* das ganze Dokument *<br>----- | 13   |   |
|  |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |  |   |
| Recherchenort<br><b>MÜNCHEN</b>  |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>1.September 1998</b> | Prüfer<br><b>Hoffmann, A</b>            |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : mündliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/>.....<br/>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |  |  |   |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)